Ueber

fossile Pflanzen von Sumatra.

Von

Osw. Heer, Prof.

Ueber fossile Pflanzen von Sumatra.

Von

Osw. Heer, Prof.

Die Untersuchung der tertiären Flora unseres Landes hat wichtige Aufschlüsse über die Temperatur-Verhältnisse damaliger Zeit ergeben und lässt uns nicht zweifeln, dass noch zur miocenen Zeit ein subtropisches Klima in unseren Breiten geherrscht hat. Von unserm Lande aus können wir die miocene Pflanzendecke bis hoch in den Norden hinauf verfolgen und uns wenigstens in grossen Zügen ein Bild von derselben verschaffen. Sie lehrt uns, dass schon damals eine zonenweise Vertheilung der Wärme statt gehabt haben muss, dass aber die Abnahme der Temperatur nach Norden viel weniger rasch erfolgte als gegenwärtig, indem selbst Spitzbergen bei 76 bis 78° n. Br. noch ein Pflanzenkleid hatte, das dem der jetzigen gemässigten Zone entspricht. Wir haben aber unsere Blicke auch südwärts zu richten, wollen wir uns über die Vertheilung der Wärme auf unserm Planeten in damaliger Zeit Rechenschaft geben. Es ist daher die Lösung der Frage, wie die Flora und Fauna zur Miocen-Zeit in der Tropenwelt ausgesehen habe, von grossem Interesse, da wir von ihr allein Aufschluss darüber erwarten können.

Es muss daher jeder auch noch so kleine Beitrag, welcher unsern noch sehr engen Gesichtskreis in dieser Richtung erweitern und klären kann, willkommen sein und dies mag es entschuldigen, dass Versteinerungen eines fernen Landes in einer Zeitschrift besprochen werden, welche voraus vaterländischen Gegenständen gewidmet ist.

Es wurden mir diese Pflanzen von Herrn R. D. M. Verbeek zugeschickt, welcher als Berg-Ingenieur mit der geologischen Untersuchung von Sumatra beschäftigt ist. Herr Verbeek hat mir über die Lagerungsverhältnisse dieser Pflanzen Folgendes mitgetheilt:

»Seit einiger Zeit sind hier (an der Westküste Sumatras) in dem Pâdang'schen Bovenlande (dem Hochlande Sumatras), im Kalk und in den Mergelgesteinen einige Versteinerungen aufgefunden worden. Die Sedimentgesteine von Sumatra sind früher alle für tertiär (eocen und jünger tertiär) gehalten worden, wie diejenigen von Java und Borneo. Diese vorgefasste Meinung hat sich aber, wenigstens für einen grossen Theil der Sumatra-Gesteine, als durchaus unrichtig erwiesen. Viele Kalke,

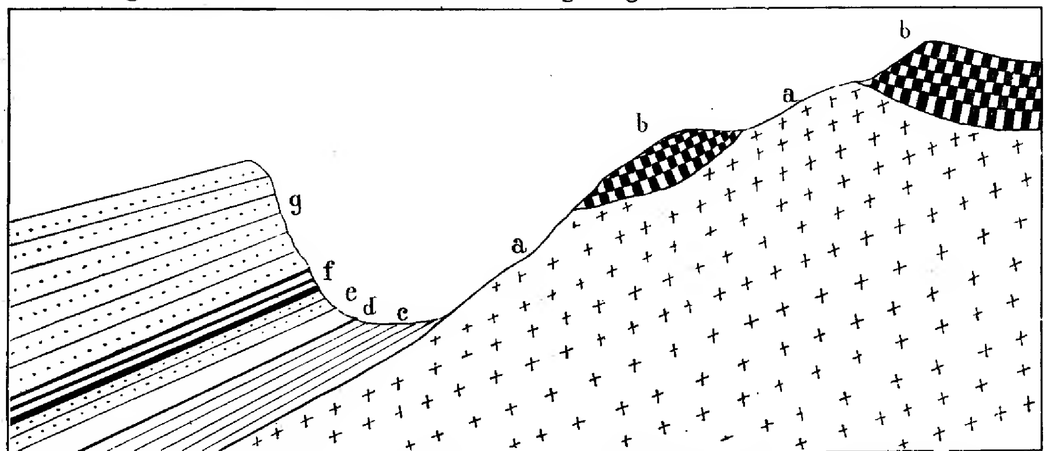
welche mit zum Theil in Kieselschiefer umgewandelten Mergelschichten abwechseln, enthalten kugelrunde Fusulinen (nicht Alveolinen), welche bis jetzt nur in Gesteinen der Kohlenformation aufgefunden wurden; denn die Angabe von jurassischen Fusulinen (Rupert Jones on the range of Foraminifera in time, Proceedings of the geol. Assoc. Vol. II. 1872 Nro. 10) beruht, wie mir Herr Rup. Jones schrieb, auf einem Irrthum, es waren Endothyræ.

»Nach Ablagerung jener Kalk- und Schieferformation haben sehr ausgedehnte Grünsteineruptionen stattgefunden: Diabase, Augitporphyre, überhaupt augitische Gesteine. Auch fallen in diese Periode, das heisst nach Ablagerung obgenannter Fusulinen-Kalke und vor Ablagerung der nächst jüngern Mergelschieferformation, die Eruptionen mächtiger Quarzporphyre, denn Sandsteine, deren Material sehr deutlich von diesem Quarzporphyr herrührt, wechseladern mit jenen Mergelschiefern.

»Es ist nun in diesen Mergelschiefern, dass in letzter Zeit viele Fischabdrücke und einige Pflanzen aufgefunden wurden, deren Bestimmung mir bis jetzt nicht möglich war.

»Die Altersbestimmung dieser Mergelschieferversteinerungen ist von sehr grosser Wichtigkeit, da die Mergelschiefer nach oben zu immer sandiger werden und schliesslich ganz allmälich in reine Sandsteine übergehen, welche unsere sehr mächtigen Steinkohlenflötze einschliessen. Das Liegende dieser Flötze ist immer ein starker Thonschiefer. Es treten drei Flötze auf: das unterste über 6, das mittlere 2 und das obere ebenfalls 2 Meter mächtig. Das grosse Oembilienkohlenfeld (spr. Umbilihn) enthält circa 200 Millionen Tonnen (1 Tonne = 1000 Kilo) Steinkohlen.

»Folgende Scizze veranschaulicht diese Lagerungsverhältnisse.



a. Eruptive Grünsteine. b. Fusulinenkalk. c. Mergelschiefer mit Pflanzen. d. Sandige Mergel. e. Sandstein. f. Kohlenflötze. g. Sandstein.

»Die Pflanzenabdrücke stammen von zwei verschiedenen Fundorten, welche aber durchaus derselben Formation angehören, und nur 3000 Meter von einander entfernt sind. Zwischen den Mergelschichten kommen immer dünne, kalkfreie Thonschieferschichten vor; im Hangenden dieser letztern treten die Fischabdrücke auf. Der grosse Kalkgehalt der Gewässer scheint ihr Tod gewesen zu sein.«

Aus dieser wörtlich mitgetheilten Schilderung der Lagerungsverhältnisse von Herrn Verbeek ersehen wir, dass die pflanzenführenden Mergelschiefer unmittelbar auf eruptiven Grünsteinen ruhen und dass auf dieselben sehr mächtige Kohlen- und Sandstein-Lager folgen. Der Fusulinenkalk steht an dieser Stelle nicht mit denselben in Berührung; wo er vorkommt ruht er unmittelbar auf dem Grünstein, und würde ohne Zweifel unter den Mergelschiefern seine Stelle haben.

Die übersandten Pflanzenversteinerungen sind im Ganzen sehr wohl erhalten und auf flachen, feinkörnigen und hellgelblichgrauen Mergelplatten ausgebreitet. Es heben sich die theils braunschwarzen, theils gelbbraunen Blätter sehr schön von denselben ab. Das Material ist für die Erhaltung der Pflanzen sehr geeignet und wird ohne Zweifel noch viele wichtigen Documente liefern. Die Sammlung enthält 13 Arten, die wir in folgender Weise zusammenstellen können:

Verzeichniss der Arten.	Aehnlichste tertiäre Arten.	Aehnlichste lebende Arten.
1) Xylomites stigmariæformis Gœpp.	Auch in Java.	. . . .
2) Casuarina Padangiana m. .	. . . .	Casuarina Sumatrana Jungh.? Sumatra.
3) Ficus tremula m. . . .	F. appendiculata Hr. Oeningen.	F. religiosa L. Indien.
4) F. Verbeekiana m. . . .	F. Gaudini Ett. Bilin. . . .	F. scaberrima Miq. Java.
5) Daphnophyllum Beilschmiedioides Gœpp.	Auch in Java.	Beilschmiedia javanica Miq. Java.
6) Diospyros Horneri Hr. .	D. paleogæa Ett. Bilin. . . .	D. amœna Wall. Indien.
7) Apocynophyllum sumatrense m.	A. helveticum Hr. . . . . {Schweizer Molasse. Superga von Turin.	Alstonia scholaris L. sp. Indien.
8) Dipterocarpus Verbeekianus m.	. . . .	Dipterocarpus. Indien.
9) Sapindus macrophyllus m. .	S. Haszlinskyi Ett. . . . . Tokay Bilin. Wangen.	S. pubescens Zoll. Java.
10) Rhus bidens m.	. . . .	. . . .
11) Dalbergia grandifolia m. .	Palæolobium Sotzkianum. . . Ung. Sotzka. Schweizer Molasse.	Dalbergien Indiens.
12) Carpolithes umbilicatulus m.	. . . .	. . . .
13) C. radiatus m.	. . . .	. . . .

Lassen wir die beiden Carpolithen, die von sehr zweifelhafter Natur sind, unberücksichtigt, erhalten wir 11 Arten, die zur Vergleichung dienen können.

Zwei dieser Arten, ein Blattpilz und eine Lorbeerart, finden wir unter den von Gœppert von Java beschriebenen Pflanzen.*) Wichtig ist besonders das Daphnophyllum, das in Sumatra an beiden Fundorten vorkam, und auch in Java zu den häufigsten fossilen Blättern gehört, indem Gœppert 4 Stücke abgebildet hat. Es ist daher dieser Baum damals wahrscheinlich über Java und Sumatra verbreitet gewesen und spricht dafür, dass die seine Reste einschliessenden Gesteine derselben Bildungsperiode angehören. Die übrigen Arten sind allerdings von denen Javas verschieden, doch steht die Ficus Verbeekiana der F. flexuosa nahe, wie denn überhaupt der Gesammtcharacter der Flora derselbe ist. Von den 10 Gattungen Sumatras erscheinen 5 unter den von Gœppert beschriebenen 21 Pflanzengattungen Javas.

Mein Jugendfreund Fr. Junghuhn hat in seinem trefflichen Werke über Java alle Sedimentgebilde dieser Insel Einer Formation zugeschrieben.**) Da aber die zahlreichen Thierversteinerungen, welche er an das Museum in Leyden sandte, grösstentheils unbearbeitet blieben, war er ausser Stand, das Alter dieser von ihm als tertiär erkannten Bildung genauer zu bestimmen. Gœppert hat sie in seiner sehr verdienstlichen Arbeit über die fossilen Pflanzen von Java für eocen gehalten, zu welcher Ansicht ihn aber nur das Vorkommen unter einem Lager mariner Thiere veranlasste, denn er hebt ausdrücklich als ein Hauptresultat seiner Untersuchung hervor, dass die fossilen Pflanzen nahe an jetzt in Java lebende Arten sich anschliessen. Dieses Verhältniss der tertiären Flora Javas zur lebenden schien mir zu zeigen, dass dieselbe jünger als eocen und wahrscheinlich pliocen sei.***) Im Jahre 1861 hat Herr von Richthofen in Gesellschaft von Junghuhn die Gegend besucht, in welcher diese tertiäre Bildung vorkommt. Er fand, dass die fossile Fauna zu der auf der Südküste von Java lebenden sich ungefähr verhalte wie die unserer Miocen-Schichten zu der Fauna des atlantischen Meeres. Er glaubt mit Bestimmtheit, dass die trachytischen Sedimente der mittleren Tertiär-Periode, oder überhaupt dem jüngern Theil dieser Formation angehören und schliesst dies namentlich aus der auf den ersten Blick auffallenden Aehnlichkeit der eingeschlossenen mit der jetzt an der Küste lebenden Fauna, so wie aus dem ganzen Erhaltungsstand der Fossilien und der Beschaffenheit der Gesteine. Die Blätterabdrücke,

---

*) Vgl. Gœppert die Tertiärflora auf der Insel Java nach den Entdeckungen des Hrrn Fr. Junghuhn. S. Gravenhage 1854.

**) Vgl. Franz Junghuhn Java, seine Gestalt, Pflanzendecke und innerer Bau. Ausgabe von Hasskarl III. S. 88.

***) Flora tertiaria Helvetiæ III. S. 325.

welche Gœppert beschrieben hat, stammen zweifellos aus demselben Schichtencomplex. *) Zu demselben Resultate kam auch H. M. Jenkins, **) welcher eine Zahl von Mollusken vom Séla-Berge in Java untersucht hat. Von den 16 bestimmbaren Arten finden sich 3 noch im indischen Meere lebend; von den 13 neuen Arten haben 7 verwandte Species jetzt in Indien lebend; 1 ist verwandt mit einer eocenen Art des Pariser-Beckens, 4 mit Arten des miocenen Wiener-Beckens und 2 mit Arten der Touraine. Jenkins schliesst daraus, dass das wahrscheinlichste Alter dieser Fauna Ober-Miocen sei. Demnach hätten wir auch die fossile Flora von Java diesem Zeitalter einzureihen, womit auch Gœppert gegenwärtig einverstanden zu sein scheint. ***)

Ausser dieser jüngern, miocenen Ablagerung kommt aber in Java noch eine ältere eocene vor, welche Nummuliten enthält. †) Aus dieser stammen wohl die ziemlich zahlreichen Muschelarten, welche nach Junghuhns Verzeichniss mit solchen des Pariser-Beckens übereinstimmen und welche Veranlassung gaben, dass auch die Pflanzen für eocen gehalten wurden. ††)

Vergleichen wir unsere Pflanzen Sumatras mit den fossilen Pflanzen Europas, so springt die relativ grosse Zahl von analogen miocenen Arten in die Augen. Allerdings können wir keine Art mit einer europäischen identificiren, aber 6 Arten stehen denselben nahe und von diesen dürfen 3 (nämlich Ficus Verbeekiana, Diospyros Horneri und Sapindus macrophyllus) als homologe Arten bezeichnet werden. Es sind diess tropische Formen der europäischen Miocen-Flora, welche es wahrscheinlich machen, dass die Mergelschiefer Sumatras zur miocenen Zeit gebildet wurden. Jedenfalls weisen die Pflanzen Sumatras auf das tertiäre Zeitalter. Erst ein reichlicheres Material wird es aber möglich machen, mit grösserer Sicherheit zu bestimmen, in welche Abtheilung des Tertiär diese Kohlenbildung Sumatras gehöre. Dass sie nicht älter sei als tertiär, zeigt die erwähnte Verwandtschaft der Arten mit den Miocenen und die Uebereinstimmung von 2 Arten mit solchen Javas. Es muss daher zwischen dem Fusulinenkalk und den Mergelschiefern eine grosse Kluft liegen, welche vielleicht an andern Stellen der Sundainseln ausgefüllt werden kann. Es liegt dazwischen die Trias, der Jura und die

*) Vgl. Richthofen Bericht über einen Ausflug in Java. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. XIV. 1862. p. 335 u. f.

**) Jenkins on some Tertiary mollusca from the mount Sela of Java. Quart Journ. of the geol. soc. 1864. p. 71.

***) Vgl. Gœppert über die tertiäre Flora von Java. Jahrbuch 1864. S. 183. 185.

†) Vgl. Verbeek in einem Briefe an Geinitz. Jahrbuch von Leonhard und Bronn. 1873.

††) Wenn Jenkins (l. c. p. 71.) behauptet, dass die fossilen Pflanzen zu Altersbestimmungen unbrauchbar seien, weil Gœppert und ich den Pflanzen Javas verschiedenes Alter zugeschrieben haben, übersieht er, dass Gœppert nicht durch die Pflanzen, sondern durch die als eocen bestimmten Thiere zu seiner früheren Ansicht veranlasst wurde.

Kreide. Es wurde in Britisch-Indien (an den Rajmahalhügeln Bengalens, in Jamcoondih, Othea, Bindrabun u. s. w.) eine ziemlich reiche Flora entdeckt, die zum untern Oolith gerechnet wird. Sie besteht aus zahlreichen Farn und Cycadeen, ähnlich wie die Trias-und Jura-Flora Europas und zeigt keine Spur von Dicotyledonen. Es ist diese Flora daher gänzlich verschieden von der Sumatras. Kreidepflanzen sind noch keine bekannt aus der Tropenwelt, so dass wir allerdings nicht sagen können, wie diese Flora ausgesehen haben mag. Sehr wahrscheinlich waren, wenigstens in der oberen Abtheilung, Dicotyledonen vorhanden, da sie auch in der gemässigten und kalten Zone zu dieser Zeit erscheinen. Da aber die Arten von Sumatra solchen, die jetzt noch auf den Sunda-Inseln leben, zum Theil sehr nahe stehen, überhaupt diese Flora sehr nahe an die jetzige indische sich anschliesst, dürfen wir sie nicht über die Tertiärzeit hinaus rücken.

Dass aber die vorliegenden Sumatra-Pflanzen einen durchaus indischen Character haben, zeigt das oben mitgetheilte Verzeichniss. Die Casuarinen sind allerdings vorherrschend neuholländische Bäume, doch ist die Casuarina equisetifolia Forst. auch über die Sunda-Inseln verbreitet und die C. Sumatrana Jungh. noch jetzt in Sumatra zu Hause und unter dem Namen Andur Mangan bekannt. Die Ficus tremula ist der F. religiosa nahe verwandt, dem berühmten durch ganz Indien verbreiteten Banyanenbaum, der durch seine langgestielten Blätter und den gewundenen, von zahlreichen Luftwurzeln gestützten Stamm so sehr sich auszeichnet. Auch die zweite Feigenbaum-Art, die Ficus Verbeekiana, stellt einen echt indischen Pflanzentypus dar. Dasselbe können wir auch von dem schönblättrigen Daphnophyllum, dem Seifenbaum und dem Ebenholzbaum (Diospyros) sagen. Dipterocarpus Verbeekianus weicht allerdings durch die schmalen langen, nur zweinervigen Fruchtkelchflügel von den lebenden Arten ab, doch ist nicht allein die Gattung Dipterocarpus, sondern fast die ganze Familie der Dipterocarpeen indisch, und es kann daher diese Art als die indische Flora characterisirend bezeichnet werden. Es gehören die Dipterocarpeen zu den mächtigsten Waldbäumen der Sundainseln, *) welche durch ihren Harzreichthum ausgezeichnet sind und

*) Blume erzählt (Flora Javæ p. 5) von den Dipterocarpus-Arten von Java: Etenim pauca, quæ in Dipterocarpeis numerare animus fert, immensis proveniunt sylvis Indiæ orientalis atque archipel gi Indici, terrarum inquam, quæ etsi floræ divitiis abundant, ad hanc usque diem justo minus fuerunt exploratæ. Accedit, quod membra istius familiæ, quæ equidem observare potuimus, arbores sint miræ proceritatis atque crassitudinis, quarum flores in coronis haut raro plus 120 ped. altis aciem effugiunt oculorum. Simul et ejusmodi arbores giganteæ, silvarum Indiæ decus eximium, quarum adspectus animos summæ almæ naturæ profundit admiratione inquilinis persæpe sacræ habentur. Quapropter ad obtinendos quosdam ramulos floridos, quibus alia ratione potiri nequis, ipsas succidere vix ac ne vix quidem licet. Metus enim ne præsides nemorum offendantur dii, haud ita raro et precibus nostris et spei lucri ampli nil loci relinquit, quo circa cæco nonnisi casu flores quosdam dejectos conquirimus.

den indischen Kopal liefern. Es liegt daher die Vermuthung nahe, dass das Harz, welches häufig fossil auf den Sundainseln vorkommt, wenigstens theilweise von Dipterocarpus Verbeekianus stamme. *)

Wir können daher aus den vorliegenden Blättern den Schluss ziehen, dass:

1. die Mergelschiefer und die über ihnen auftretenden mächtigen Kohlenlager Sumatras tertiär und wahrscheinlich miocen sind.

2. Dass die Pflanzen der Mergelschiefer solchen die jetzt noch im tropischen Asien leben, nahe verwandt sind und daher auf ein ähnliches tropisches Klima zurückschliessen lassen.

Es hat Herr Verbeek der Pflanzensendung einige Fische beigelegt, welche denselben Mergelschiefern entnommen wurden. Herr Prof. Rütimeyer hat dieselben einer genauen Untersuchung unterworfen, deren Resultat dieser Abhandlung beigefügt ist. Er hat drei Arten erkannt, eine gehört zu Smerdis, zwei in die Familie der Häringe. Die Gattung Smerdis ist in eocenen Ablagerungen sehr verbreitet, findet sich aber auch noch im Unter-Miocen von Unter-Kirchberg an der Iller, von welcher Stelle H. von Meyer drei Arten beschrieben hat. **) Häringe finden sich von der obern Kreide und durch das Tertiär bis in die jetzige Schöpfung. Es ist aber beachtenswerth, dass die zwei Arten von Sumatra solchen von Unter-Kirchberg ähnlich sehen, und dass sie in die Gruppe der Dussümierina gehören, welche noch jetzt lebend an der Küste von Sumatra vorkommt. Also auch die Fische, soweit sie bis jetzt bekannt sind, schliessen sich theils an jetzt noch in Indien lebende Arten an, theils erinnern sie an miocene Formen und bestätigen sonach unsere auf die Pflanzen gegründeten Schlüsse.

Die Häringe sind Meerfische, die Smerdis-Arten aber lebten theils im Süsswasser, (so in Aix), theils im Meerwasser, (so in Unter-Kirchberg und Mt. Bolca) und dies lässt uns schliessen, dass die Ablagerung des Bovenlandes an der Küste sich gebildet habe.

---

*) Es hat Motley in dem Braunkohlenlager der Insel Labuan Baumstämme gefunden, welche er nach ihrem Bau zu Dipterocarpus bringt und von ihnen das fossile Harz dieser Braunkohlen ableitet. Vgl. Motley on the Geology of Labuan. Quart. Journ. of the geol. Soc. 1853 p. 54.

**) Vgl. H. von Meyer fossile Fische aus dem Tertiär-Thone von Unter-Kirchberg an der Iller. Palæontographica II. 1852.

Beschreibung der Arten.

---

1. **Xylomites stigmariaeformis** Goepp. Taf. III. Fig. 1.

X. perithecio innato, circulari, disco umbilicato, integro, medio elevato.

Goeppert, die Tertiärflora Javas S. 34, Taf. IV. Fig. 27.

Goeppert hat auf einem unbestimmbaren Blattrest des Baches Gembang in Java einen Blattpilz beschrieben, der so wol zu dem Unsrigen stimmt, dass ich diesen zur selben Art glaube rechnen zu dürfen. Es findet sich dieser auf der Blattfläche des Apocynophyllum sumatrense. Er bildet kreisrunde Scheibchen von $3\frac{1}{2}$ bis 4 Mm. Breite. Ein innerer scharf abgesetzter Kreis hat ein centrales kleines Höckerchen. Die Scheibe ist von einem aufgeworfenen Rand umgeben.

2. **Casuarina Padangiana** m. Taf. I. Fig. 1—3.

C. ramis patentibus, striatis, ramulis articulatis, argute striatis; ramulis ultimis simplicibus tenuissimis, strictis.

Von beiden Fundorten.

Es kamen mir mehrere Zweige zu, welche durch ihre Gliederung und Streifung als Casuarinen-Zweige sich kund geben. Fig. 1 ist ein grösserer Zweig, der in einem wenig spitzen Winkel einen starken Ast aussendet. Eine Querlinie am Grunde und ein Paar weiter oben zeigen die Gliederung an. Die Streifen sind theilweise verwischt; doch treten hier und da welche hervor und zwar sind 5 solcher Streifen auf die Zweigbreite zu zählen. Ein ähnlicher verästelter Zweig ist Fig. 3; bei demselben liegen sehr dünne und lange Zweiglein, wie sie der Casuarina zukommen. Leider sind sie aber nur im Abdruck und schlecht erhalten und ihre Gliederung ist undeutlich, ein Paar derselben zeigen eine Mittelkante und lassen vermuthen, dass diese kleinen Zweiglein vierkantig gewesen sind. Am besten erhalten ist das Zweiglein Fig. 2. Die Glieder

zeigen fast gleiche Abstände (von 8 bis 9 Mm.) und deutliche Streifung. Es sind vier solcher Streifen auf die Breite des Zweigleins zu zählen. Daneben liegt ein ganz dünnes, von einer Längsfurche durchzogenes Zweiglein, das am Knoten mit zwei schuppenförmigen, doch undeutlichen Blättchen besetzt ist. (Fig. 2. 6. vergrössert.) Wir sehen daher, dass die äussersten Zweige sehr dünn gewesen sind. Da das Zweiglein im Abdruck vorliegt, giebt es eine Längskante an und macht es wahrscheinlich, dass es vierkantig war, wie bei Cas. Sumatrana. Es genügen die vorhandenen Reste wohl zur Bestimmung der Gattung, nicht aber zu einer genauen Vergleichung mit den lebenden Arten. Die dünnen, wahrscheinlich vierkantigen äussersten Zweiglein stimmen am besten zu C. Sumatrana Jungh. Die Gattung ist gegenwärtig voraus in Australien zu Hause, doch finden sich einige Arten auch auf den Sunda-Inseln und die C. Sumatrana bildet auf Sumatra ansehnliche Wälder.

3. **Ficus tremula** m. Taf. I. Fig. 4.

F. foliis orbiculatis, integerrimis, triplinerviis, nervis secundariis camptodromis, arcibus margine valde approximatis; petiolo longissimo, crassiusculo.

Es ist diese Art ausgezeichnet durch ihren auffallend langen, dabei ziemlich dicken Blattstiel. Es hat derselbe eine Länge von 82 Mm. und eine Breite von 2 bis $2^1/_2$ Mm., er ist flach gedrückt, zeigt aber keine Spur einer Längsrinne, war daher im Leben wahrscheinlich drehrund, wie bei den verwandten lebenden Ficus-Arten.

Die Blattfläche ist fast kreisrund, am Grund ganz stumpf zugerundet. Leider ist die Spitze weggebrochen und daher nicht zu entscheiden, ob das Blatt vorn auch, wie bei Ficus religiosa in einen schmalen Zipfel auslief oder nicht. Von dem ziemlich starken Mittelnerv entspringen am Grund zwei gegenständige seitliche Nerven, die bis vor die Blattmitte reichen und auswärts mehrere, (etwa 6) bogenläufige seitliche Nerven gegen den Rand aussenden. Weiter oben folgen am Mittelnerv auf jeder Seite drei Secundarnerven, von denen die ersten gegenständig, die folgenden alternirend sind. Sie laufen bis nahe zum Rande, dort sich erst umbiegend und Bogen bildend. Das feinere Geäder ist verwischt, nur hier und da ist ein feines Netzwerk angedeutet.

Der lange Blattstiel erinnert an Populus, aber bei dieser Gattung ist er oben immer gerinnt, während er beim fossilen Blatt drehrund war, wie bei Ficus. Bei dieser Gattung kommen auch Arten mit sehr langen Stielen vor, so Ficus religiosa L. und F. populifolia Vahl. Da überdies auch die Form und Nervatur der Blattspreite mit diesen Arten übereinstimmt, haben wir diese, und namentlich die F. religiosa, als ähnlichste lebende Arten zu bezeichnen. Wir haben bei dem Banianenbaum (F. religiosa) auch zwei grundständige seitliche Nerven, welche in gleicher Weise

Seitennerven nach dem Rande aussenden und die Secundarnerven, die weiter oben von dem Mittelnerv ausgehen, reichen auch bis nahe zum Rande, wo sie Bogen bilden. Bei der fossilen Art sind aber diese dem Rande noch mehr genähert und der Blattstiel ist dicker.

Die Ficus religiosa L. ist ein durch ganz Indien verbreiteter Baum.

Unter den fossilen Arten steht der F. tremula die F. appendiculata aus Oeningen am nächsten und repräsentirt diesen Feigenbaumtypus in der europäischen Tertiärflora.

4. Ficus Verbeekiana m. Taf. I. Fig. 5.

F. foliis coriaceis, lævigatis, elongatis, lanceolatis, integerrimis, penninerviis, nervo medio stricto, nervis secundariis utrinque quinque, remotis, primis inferioribus oppositis, superioribus alternis, angulo acuto egredientibus, valde curvatis, adscendentibus, simplicibus, marginem versus in rete venosum solutis.

Ein derblederartiges, ganzrandiges Blatt mit wenigen und sehr steil nach vorn gerichteten Secundarnerven. Das lange Blatt ist in der Mitte am breitesten (es misst hier 33 Mm.) und nach beiden Seiten gleichmässig verschmälert. Die Spitze fehlt. Wahrscheinlich aber war das Blatt dort zugespitzt. Der ziemlich starke Mittelnerv ist gerade und sendet im Ganzen auf jeder Seite nur 5 Seitennerven aus; die untersten entspringen vom Blattgrund, steigen steil auf und laufen nahe am Rande bis etwa 1/3 Blatthöhe. Die zunächst folgenden sind auch gegenständig, während die folgenden alternirend. Alle entspringen in spitzen Winkeln und bilden lange, weit nach vorn reichende Bogen, ohne sich zu verästeln; sie verbinden sich in sehr spitzem Winkel mit den nächst obern Seitennerven, oder lösen sich in ein feines Netzwerk auf, das auch die grossen Felder ausfüllt. Es bildet doppelte, zunächst polygone Maschen und in diesen drin bemerken wir ein feines Zellnetz. Diese grössern Maschen haben wir auch zwischen dem Rand und den Secundarnerven, an welche sie rechtwinkelig angesetzt sind. Die Oberfläche scheint glatt gewesen zu sein; zwar sieht man darauf zahlreiche kleine Körnchen, die aber vom Stein herzurühren scheinen.

Stimmt mit Ficus in den basalen, weit nach vorn gerichteten Secundarnerven und in der feinen Nervation überein. Es gibt zahlreiche tropische Arten mit ähnlicher Blattform (so F. venosa Ait., F. nervosa Roth., F. nitida Thb. u. s. w.), von denen die indische F. scaberrima Miq. und F. cuspidata Bl. auch in den stark nach vorn gerichteten Secundarnerven mit der fossilen Art übereinstimmen. Es treten aber bei denselben die seitlichen Nerven viel mehr hervor und bilden viel stärkere Randbogen.

Es hat Gœppert ein sehr ähnliches Blatt von Java als Ficus flexuosa beschrieben.

(Tertiär-Flora von Java S. 43. Taf. VIII. Fig. 57). Es hatte diese Art aber grössere, namentlich breitere Blätter und stärker gebogene, in weniger spitzem Winkel entspringende Secundarnerven. Noch ähnlicher ist von fossilen Arten die F. Gaudini Ettingsh. (Flora von Bilin. p. 76. Taf. XXVI. 2. 3.), welche nur durch die in schiefem Winkel an die Secundarnerven angesetzten Nervillen zu unterscheiden ist. Es war daher zur Miocenzeit dieser Feigentypus auch in Europa und weit verbreitet.

5. **Daphnophyllum Beilschmiedioides** Gœpp. sp. Taf. II. Fig. 1, 2.

D. foliis magnis, coriaceis, ellipticis, apice acuminatis, integerrimis, penninervis, nervo medio valido, nervis secundariis inferioribus oppositis, superioribus alternis, angulo semirecto egredientibus, curvato adscendentibus, camptodromis.

Laurophyllum *) Beilschmiedioides Gœpp. Tertiär-Flora von Java S. 45. Taf. X Fig. 65. a. b. XI. 66. 68.

Von beiden Fundorten.

Das schöne Fig. 1. dargestellte Blatt ist fast vollständig erhalten. Es hat eine Länge von 17 Centim., bei 75 Mm. Breite. Es ist in der Mitte am breitesten und nach beiden Enden ziemlich gleichmässig verschmälert, vorn zugespitzt. Der gerade Mittelnerv ist ziemlich stark. Von demselben entspringen an der linken Seite 8, an der rechten aber 11 Secundarnerven. Die äussersten zwei sind gegenständig, dann folgt einer auf der rechten Seite, dem keiner auf der linken entspricht, während die folgenden wieder gegenständig sind; die weiter oben liegenden sind alle alternirend. Es entspringen diese Secundarnerven in halbrechten Winkeln, sind ziemlich stark gebogen und bilden nahe dem Rande starke Bogen. Obwol die Blattsubstanz vortrefflich erhalten ist, tritt doch das feinere Netzwerk nirgends hervor. Nur hier und da sind Andeutungen zarter Nervillen; ob aber hier ein feines Netzwerk von grossen Maschen umschlossen ist, wie wir diess bei den Lorbeerblättern sehen, ist nicht zu erkennen.

Fig. 2 ist ein Blatt derselben Art von einem andern Fundort. Die untern Secundarnerven sind gegenständig und zwar drei Paare, während die obern alternirend sind. Die Nervillen sind etwas deutlicher und im rechten Winkel an die Seitennerven angesetzt. Auch hier fehlt aber das feinere Netzwerk.

Es stimmen diese Blätter mit den von Gœppert aus Java dargestellten überein.

Prof. von Vriese und Gœppert vergleichen die Art mit Beilschmiedia javanica Miq.,

---

*) Da diess eine vox hybrida habe den Namen in meinen Beiträgen zur Kreide-Flora in Daphnophyllum verwandelt, womit ich lederartige, fiedernervige lorbeerartige Blätter bezeichne, die noch keiner lebenden Gattung zugetheilt werden können.

einem lorbeerartigen Baum Javas. Da wir auch bei Dipterocarpeen, und zwar bei der Gattung Vateria, sehr ähnliche, lederartige, fiedernervige Blätter haben und eine unzweifelhafte Dipterócarpusfrucht an derselben Stelle gefunden wurde, können auch diese in Betracht kommen.

Bei der Gattung Dipterocarpus ist indessen die Nervatur der Blätter verschieden. Alle Arten haben, wenigstens in den Abbildungen, welche Blume von denselben gibt (cf. Flora Javæ Taf. I—VI.), randläufige Secundarnerven, während sie beim fossilen Blatt entschieden bogenläufig sind.

Bei dem Dipterocarpus-Blatt, welches K. von Ettingshausen in Naturselbstdruck dargestellt hat (cf. die Blattskelette der Dicotyledonen Taf. LII. Fig. 8), sind indessen die Secundarnerven aussen bogenläufig, sie laufen aber vom dicken Mittelnerv stramm bis nahe zum Rand und die Bogen sind dem Rande so genähert, dass sie fast mit demselben verschmelzen. Beim fossilen Blatt sind die Nerven gebogen und die Schlingen sind vom Rande viel weiter entfernt. Es kann daher nicht zu Dipterocarpus gehören.

6. **Diospyros Horneri** m. Taf. III. Fig. 2.

D. foliis breviter petiolatis, ovato-lanceolatis, acuminatis integerrimis, nervo primario valido, nervis secundariis subtilissimis, mox in rete dissolutis.

Das Fig. 2 abgebildete Blatt ist nur im Abdruck vorhanden und nicht zu bestimmen, ob es lederartig oder häutig gewesen ist. Das Blatt hat eine Länge von 97 Mm. und eine grösste Breite von 32 Mm. Diese fällt unterhalb die Blattmitte, nach vorn ist das Blatt in eine Spitze auslaufend, am Grund ziemlich stumpf zugerundet. Der Mittelnerv tritt deutlich hervor, wogegen die seitlichen Nerven nur mit der Loupe zu sehen sind. Sie laufen in wenig spitzem Winkel aus, stehen ziemlich dicht beisammen und lösen sich, ehe sie die Blattmitte erreichen, in ein polygones Netzwerk auf. Es besteht dasselbe aus ziemlich grossen Maschen, welche die ganze äussere Hälfte des Blattes einnehmen.

Ist in der Nervation sehr ähnlich D. palæogæa Ett. von Bilin (fossile Flora von Bilin II. S. 45. Taf. 38. Fig. 32); das Blatt dieser Art ist aber gegen den Stiel verschmälert, nicht zugerundet. Ettingshausen vergleicht mit derselben D. amœna Wall. aus Indien. Sehr ähnliche Nervation hat auch D. decandra. Der Mittelnerv tritt auch stark vor, während das übrige Geäder sehr zart ist und ein polygones Netzwerk bildet, aus dem die Secundarnerven kaum merkbar hervortreten. Sie sind untereinander durch gleich starke Nervillen verbunden.

Ich habe diese Art dem Andenken meines Freundes Dr. Ludwig Horner gewidmet, dessen vielversprechende Untersuchungen über die Geologie der Sundainseln durch allzufrühen Tod abgebrochen wurden.

7. Apocynophyllum Sumatrense m. Taf. III. Fig. 1.

A. foliis oblongis, basi rotundatis, apice acuminatis integerrimis, nervo medio validiusculo, nervis secundariis numerosis, subtilissimis, parallelis, camptodromis, petiolo brevi.

Das ganzrandige Blatt hat eine Länge von 9 Centim. und eine Breite von 28 Mm. Die Seiten laufen in der Mitte fast parallel; vorn läuft das Blatt in eine Spitze aus, während es am Grund ziemlich stumpf zugerundet ist. Der Mittelnerv tritt deutlich vor und ist etwas gebogen; die Seitennerven aber sind sehr zart und nur mit der Loupe zu sehen. Sie stehen sehr dicht beisammen und laufen fast parallel gegen den Rand, wo sie in ein feines Netzwerk sich auflösen. Der Blattstiel ist ziemlich dick und kurz.

Aehnelt dem A. helveticum unserer Molasse, unterscheidet sich aber durch das am Grund nicht allmälig in den Stiel verschmälerte Blatt. Das Neritinium dubium Ung. (Sylloge p. 27) von Radoboj dürfte zu A. helveticum gehören.

Ettingshausen hat ein ähnliches Blatt als Rauwolfia plumariæfolia beschrieben (Flora von Bilin. S. 27) und vergleicht es mit der R. nitida L. von Cuba.

Es kommen in Indien mehrere Gattungen mit ähnlichen Blättern vor, so Alstonia und Hunteria. Bei der Alstonia scholaris R. Br. sind die Secundarnerven ganz in gleicher Weise dicht beisammenstehend und beinahe zum Rande verlaufend. Die ganzrandigen lederartigen Blätter sind aber gegen den Grund verschmälert.

Auf der linken Seite des Blattes liegen zwei ovale, stark zerdrückte Körnchen, welche wahrscheinlich von Samen herrühren, auf der Blattfläche aber hat ein Pilz sich angesiedelt.

8. Dipterocarpus Verbeekianus m. Taf. II. Fig. 3.

D. calycis fructiferi tubo ovato, lobis majoribus elongatis, linearibus, apice acuminatis, nervoso-reticulatis, binerviis, lobis minoribus acutis.

Ein prächtiger Fruchtkelch mit zwei langen Flügeln, wie sie für die Gattung Dipterocarpus bezeichnend sind. Der Kelch hat einen kurzen Stiel, die Kelchröhre ist 23 Mm. lang und in der Mitte 15 Mm. breit, hier nur wenig angeschwollen, am Grund gegen den Stiel verschmälert. Vorn ist sie nur wenig verengt; an der linken

Seite bemerken wir einen kleinen scharfen Zahn. Die beiden Flügel sind bis zu $^2/_3$ Länge etwas übereinandergelegt, dann aber divergirend. Sie haben eine Länge von 7 Cent. und eine Breite von 5 Mm. Sie sind bis weit hinaus gleich breit und erst gegen die Spitze verschmälert und ziemlich spitz auslaufend. Jeder Flügel ist der Länge nach von zwei parallelen Nerven durchzogen, welche sich seitlich verästeln und durch zahlreiche Queradern verbunden sind. Es entsteht so ein unregelmässiges Netzwerk auf den Flügeln, von dem in Fig. 3 b. ein Stück vergrössert dargestellt ist.

Der Kelch hatte ohne Zweifel ausser diesen zwei grossen, flügelartigen Kelchlappen noch 3 Zähne, von denen aber nur einer zu sehen ist.

Aehnliche zweiflügelige Früchte kommen ausser bei Dipterocarpeen nur noch bei der Gattung Gyrocarpus vor; hier fehlen aber am Fruchtkelch die kleinen Zähne und die Flügel haben keine vorstehenden Adern.

Bei den Dipterocarpeen haben wir ausser bei Dipterocarpus auch bei Anisoptera und Hopea zwei vergrösserte Kelchlappen, aber bei Anisoptera ist die Röhre des Fruchtkelches kurz und kugelig und bei Hopea haben die Fruchtkelchlappen eine andere Form und Nervation. Es gehört die fossile Art in die Gruppe von Dipterocarpus mit nicht gerippt geflügelter Kelchröhre (cf. Decandolle Prodromus XVI. b. p. 607). Sie unterscheidet sich von D. laevis Ham. und D. turbinatus Gärtn. durch die nicht unterhalb der Lappen eingeschnürte Kelchröhre und ferner von diesen wie dem D. gracilis Bl. und D. Hasselti Bl. von Java und dem D. Baudii Korth. von Sumatra durch die schmälern vorn zugespitzten, nur von zwei Längsnerven durchzogenen Flügel.

9. **Sapindus macrophyllus** m. Taf. III. Fig. 3.

S. foliis pinnatis (?); foliolis magnis, oblongo lanceolatis, apice acuminatis, integerrimis, valde inaquilateralibus, nervo primario curvato, nervis secundariis subtilissimis, numerosis, curvatis, simplicibus, camptodromis.

Der gebogene Mittelnerv und die ungleich grossen Blattseiten zeigen, dass Fig. 3 das Foliolum eines zusammengesetzten Blattes sei. Es erinnert am meisten an Sapindus und kann mit dem Sap. Haszlinskyi Ett. (S. dubius Ung.) und S. Heliconius Ung. verglichen werden.

Das grosse Blatt ist am Grund abgebrochen. Es ist ganzrandig, nach vorn in eine Spitze auslaufend. Die linke Seite ist viel schmäler als die rechte, wie dies bei Sapindus vorkommt. Der Mittelnerv ist ziemlich dünn und schwach gebogen. Die Secundarnerven sind sehr zart und auswärts verwischt. Sie sind gebogen. Das feinere Netzwerk ist fast ganz verwischt.

Aehnliche grosse Blätter mit stark schiefer Basis hat Sapindus pubescens Zolling. von Java.

10. Rhus bidens m. Taf. I. Fig. 6.

R. foliolis lanceolatis, basi rotundatis, apice acute acuminatis, denticulatis, uno latere bidentatis, nervo primario valido, stricto, nervis secundariis numerosis, parallelis, curvulis, craspedodromis.

Das lange schmale Blatt läuft in eine lange feine Spitze aus. Der Rand ist zunächst der stumpf zugerundeten Basis ganz, sonst aber scheint er fein gezähnelt zu sein, doch ist diess nicht ganz deutlich. Auf der linken Seite sind zwei weit auseinanderstehende ziemlich grosse Zähne, die stark nach vorn gerichtet sind. Von dem starken Mittelnerv gehen zahlreiche und daher dicht beisammen stehende Secundarnerven in halbrechten Winkeln aus, welche parallel bis zum Rand verlaufen, ohne durch Schlingen sich zu verbinden. In jeden der beiden Zähne mündet so ein Nerv. Das feinere Geäder ist verwischt.

Da bei Rhus die Bezahnung der beiden Blattseiten öfter verschieden ist, hier ferner bei manchen Arten die Secundarnerven randläufig sind und ganz ähnlich verlaufen wie bei dem vorliegenden Blatt, darf dasselbe in diese Gattung eingereiht werden, obwol diese Bestimmung nicht als ganz gesichert betrachtet werden kann.

Aehnlich gezahnte Blätter haben wir auch bei Ailanthus und Cupania.

11. Dalbergia Junghuhniana m. Taf III. Fig. 4—6.

P. foliis pinnatis, foliolis magnis, alternis, remotis, petiolatis, ovatis, valde inæquilateralibus, integerrimis, nervis secundariis angulo semirecto egredientibus, curvatis, camptodromis, inferioribus oppositis, superioribus alternis.

Von beiden Fundorten. (D. grandifolia S. 5.)

Bei Fig. 5. ist ein Blättchen noch an dem gemeinsamen Blattstiel befestigt. Dieser ist lang, am Grund etwas angeschwollen, der Länge nach von einer Mittelfurche durchzogen. Das Blättchen ist am Grund stumpf zugerundet, die Secundarnerven sind, soweit das Blatt erhalten ist, gegenständig. Der 11 Mill. lange Stiel ist ziemlich dick und in den gemeinsamen Blattstiel eingelenkt; da an demselben keine weitern Blattnarben zu sehen sind, müssen die Blättchen weit auseinander gestanden sein.

Vollständiger erhalten ist das Fig. 4. abgebildete Blättchen. Es ist am Grund sehr ungleichseitig und muss da ganz schief gewesen sein. Vorn war es wahrscheinlich

zugespitzt, doch fehlt die Spitze. Die Nerven sind stark bogenläufig; die Bogen dem Rande genähert. Die Nervillen laufen in fast rechtem Winkel aus und verbinden die Secundarnerven.

Dass das Blatt ein zusammengesetzt gefiedertes war, kann keinem Zweifel unterliegen. Dasselbe gehört wahrscheinlich zu Dalbergia.

Durch die folia pinnata werden die Phaseoleen, durch die foliola alterna die Swartzien und Piscidien, welche sonst ähnliche Blätter haben, ausgeschlossen. Alternierende Blättchen haben wir bei den meisten Dalbergien. Von diesen haben die indischen Arten: D. latifolia Roxb., D. rimosa Roxb. und D. Ojeinensis Roxb., ähnliche grosse Foliola und bei der letzt genannten Art sind die seitlichen ebenfalls sehr ungleichseitig. Sie haben fast genau die Grösse und Form von Fig. 4. und sind die untern Secundarnerven ebenfalls gegenständig, während die obern alternierend.

Das Vorkommen von Dalbergia in unsern Mergelschiefern wird auch durch eine Frucht bestätigt, welche mit diesen Blättern zusammengestellt werden darf.

Ich habe sie in Fig. 6. dargestellt. Wir haben da ein kreisrundes Blättchen, dessen Rand glatt ist, während die Mitte ein scharf vorstehendes Netzwerk einnimmt. Zu innerst sind es kleine, unregelmässig polyedrische Zellen, an welche sich auswärts grössere anschliessen. Die äussersten sind gegen den Rand zu offen. An einer Stelle ist das Blättchen weggebrochen, unter demselben erscheint ein glatter, glänzend schwarzer Körper. Es ist diess ohne Zweifel der Same, der als ein ganz flachgedrücktes, kreisförmiges Scheibchen unter dem gitterigen Fruchtblatt liegt. Ganz ähnlich verhält sich die Hülsenfrucht von Dalbergia stipulacea Roxb. und D. rimosa Roxb. Ich habe erstere in Fig. 7. abgebildet. Sie enthält nur Einen Samen in der Mitte der Hülse und diese zeigt uns an der Stelle, wo der Same liegt, ganz dasselbe eigenthümliche und scharf vortretende Netzwerk. Bei der fossilen Art ist der übrige Theil der Hülse nicht erhalten.

12. Carpolithes umbilicatulus m. Taf. III. Fig. 5., vergrössert Fig. 9.

C. globosus, 5 Mm. latus, lævigatus, umbilico minuto, marginato.

Auf dem Blatte der Dalbergia Junghuhniana liegt ein kleiner, kugeliger, glänzend schwarzer Same. Er besitzt einen kleinen, kreisrunden Nabel, der von einem aufgeworfenen Rand umgeben ist.

Ist wahrscheinlich der Same einer Papilionacee.

13. Carpolithes radiatus m. Taf. III. Fig. 8.

C. deplanatus, orbiculatus, radiatus.

Eine stark zusammengedrückte, kreisrunde Frucht. In der Mitte ein runder, schwarzer Fleck, welcher wohl die Insertionsstelle des Stieles bezeichnet. Um dieselbe mehrere strahlenförmig auslaufende, ganz flache Warzen. Ist vielleicht eine plattgedrückte Feige.

14. Taf. 1. Fig. 7. Wahrscheinlich eine einseitswendige Blüthentraube. Von einem gestreiften, stark gebogenen Stiel, gehen auf einer Seite 5 Aestchen ab, welche aber vorn abgebrochen sind. Blüthen oder Früchte sind nicht zu sehen. Einseitswendige Blüthenstände kommen bei Hopea unter den Dipterocarpeen, aber noch bei vielen andern Gattungen vor, daher eine nähere Bestimmung nicht möglich ist.

Berichtigung: Der Name Sapindus macrophyllus S. 16. ist in Sapindus anceps umzuändern, da Graf Saporta denselben für eine ähnliche Art von Armissan verwendet hat.

Bemerkungen zu den fossilen Fischen aus Sumatra.

Von

L. Rütimeyer.

Die Ueberreste von Fischen, welche den fossilen Pflanzen aus Sumatra beiliegen. finden sich auf drei Plättchen eines feinen Mergelschiefers, die ich mit 1. 2. 3. bezeichnen will.

N. 1 enthält den blossen Abdruck eines Fischchens von 30 Mm. Länge, wovon 10 Mm. auf den Kopf fallen. Vom Kopf ist kaum etwas mehr zu erkennen, als der Umriss. Doch ist ersichtlich, dass das Auge von einem ziemlich ausgedehnten Circumorbitalring mit eigenthümlich sculpturirter rauher Oberfläche umgeben war. In der Gegend des Schulterbogens sind schwache Spuren der Flossen sichtbar; und zwar erkennt man deren zwei Paare, die sehr kleinen und ziemlich hoch am Schulterbogen befestigten Brustflossen und die durch einen ziemlich langen Tragknochen mit dem Schulterbogen verbundenen Bauchflossen. Vom Schulterbogen gehen zwei in starke Spitzen auslaufende Postclavicularia (Epicoracoidea Ow.) ab.

Die Wirbelsäule ist kurz und besteht aus einer relativ geringen Anzahl (wohl kaum mehr als 20) Wirbeln mit starken und steil gestellten Neural- und Sternalbogen. An den letzten sichtbaren Wirbel schliesst sich eine dreieckige endoskeletale Schwanzplatte, längs deren oberem Rand das exquisit heterocerke Ende der Wirbelsäule verläuft. An die Schwanzplatte legen sich dann die Strahlen einer allem Anschein nach kurzen und ziemlich gerade abgeschnittenen oder mindestens wenig gabligen Schwanzflosse.

Von Rippen ist keine einzige erhalten. Immerhin ergibt sich, dass die Bauchhöhle sehr kurz war und nicht die Hälfte der Rumpflänge einnahm. Von den unpaaren Flossen ist der Abdruck einer Rückenflosse, die sehr weit nach vorn, nahe am Kopfe liegt, vortrefflich erhalten. Sie besteht aus 6 starken, ungegliederten Strahlen; allein da 7 Flossenträger abzuzählen sind, so müssen auch die Flossenstrahlen 7 betragen haben.

Bezeichnend ist, dass vom Kopf bis zur Rückenflosse sehr scharfe feine Linien über den Spitzen der Dornfortsätze den Umriss des Körpers andeuten. Es muss diess von stärkeren Schuppen oder Knochenplättchen in der Mittellinie des Rückens herrühren.

Unmittelbar hinter der hartstrahligen Rückenflosse zeigen sich zwei sehr schwache, aber doch unzweideutige Spuren einer zweiten, weichstrahligen Rückenflosse, welche bis in die Nähe der Schwanzwurzel zu reichen scheint.

Weniger gut erhalten ist die Analflosse, doch ist so viel sichtbar, dass ihr am vordern Ende 3 oder mehr starke ungegliederte Stacheln, von ebenso starken Flossenträgern gestützt, vorangehen, auf welche dann erst die weichen Flossenstrahlen folgen werden.

So wenige Anhaltspunkte in diesen noch erkennbaren Merkmalen des fossilen Fischchens vorliegen, so genügen sie doch vollständig zur Feststellung der Familie, der es angehörte, und selbst über das Genus wird kaum ein Zweifel bestehen können. Aus dem Obigen geht mit aller Sicherheit hervor, dass es sich um einen hartstrahligen Knochenfisch mit thoracischen Bauchflossen handelt, und die Beschaffenheit der Suborbitalknochen sowie des Schulterbogens genügt, um das Fischchen den *Percoiden* zuzuweisen.

Für eine regelrechte Feststellung des Genus reicht nun freilich der überaus schwache Abdruck eines einzigen Thierchens nicht mehr aus. Dennoch gibt die geringe Körpergrösse an einem offenbar vollständig erwachsenen Thierchen, sowie der Umriss des Körpers, die Flossenlage etc. einen bestimmten Wink. Man wird mit einer sehr grossen Wahrscheinlichkeit das Fischchen in das Agassiz'sche Genus *Smerdis* hinweisen dürfen, welches bisher bekanntlich in ziemlich reichlicher Zahl von Species, die alle durch sehr geringe Körpergrösse und eine dem vorliegenden Fossil von Sumatra überaus nahestehende Physiognomie ausgezeichnet sind, in mehreren tertiären Ablagerungen Europa's, am M. Bolca, in Aix- en Provence, im Gyps von Montmartre und von Apt aufgefunden worden sind. Unter den von Agassiz aufgestellten Species ist Smerdis macroura von Apt, (Poissons fossiles. Vol. IV. Pl. 7) diejenige, die dem Fischchen aus dem sumatranischen Tertiärgestein am nächsten stehen würde.

Die Täfelchen Nr. 2 und 3. (Taf. II. Fig. 4 und 5) enthalten nicht nur den Abdruck von Fisch-Skeleten, sondern die verkohlten Skelete selbst.

Auf Nr. 2, (Taf. II. Fig. 4), anscheinend das besterhaltene Stück, da das schwarze Fischchen sich zierlich von dem grauen Mergel abhebt, liegt ein Thierchen von 50 Mm. Totallänge, wovon 10 Mm. auf den Kopf und 10 Mm. auf die Schwanzflosse fallen. Schon hieraus ergibt sich, dass es sich um ein von dem unter Nr. 1 beschriebenen verschiedenes Thier handelt. Dies wird auch sofort bestätigt durch den Detail des Skeletes, soweit er erkennbar ist.

Am Kopfe fällt die sehr grosse Höhe auf, (10 Mm.) welche die grösste übrige Körperhöhe übertrifft und vor allem dem Kiemendeckel- und Kiemenhautapparat zu

gute kömmt. Der Mund, dessen Unterkiefer über den Oberkiefer vorragt, ist, soweit die überaus scharf erhaltenen Ober- und Unterkieferränder selbst bei starker Vergrösserung schliessen lassen, zahnlos. Eine Trennung von Ober- und Zwischenkiefer scheint nicht zu bestehen. Schon diese Verhältnisse könnten genügen, das Fischchen mit grosser Wahrscheinlichkeit den Clupeiden zuzuweisen, und die Merkmale, die der übrige Körper erkennen lässt, widersprechen einer solchen Annahme nicht.

Die Wirbelsäule, welche sich nach dem Kopfe hin in die Höhe wendet und hoch oben am Kopf anheftet, mag aus mindestens 24 postabdominalen und einer ziemlich geringern Anzahl von abdominalen Wirbeln bestehen, die in der Mitte ungewöhnlich tief eingeschnürt sind und sich daher in relativ sehr hohen Intervertebralscheiben vereinigen. Die ganze Beschaffenheit der Wirbel bürgt für erwachsenes Alter des Fischchens. Obere und untere Wirbelbogen wenden sich sehr schief nach hinten. Den kurzen Abdomen umfassen dünne, schlaffe Rippen. Von sogenannten Sternal-Rippen wie sie bei den Clupeiden so häufig sind, ist keine Spur bemerkbar. Dagegen weist das Rumpf-Skelet auf ein anderes nicht minder bezeichnendes Merkmal von Clupeiden, auf zahlreiche Fleischgräten, die namentlich in dem postabdominalen Theil des Körpers, aber auch schon in dem abdominalen, der durch ungewöhnlich hohe Neuralbogen ausgezeichnet ist, von den Wirbelkörpern zu entspringen scheinen und schief nach hinten gerichtet sind

Die Brustflossen scheinen aus 10-12 Strahlen zu bestehen. Die Bauchflossen, merklich kleiner, liegen etwas vor der Mitte des Rumpfes und ihre Insertion fällt wenig weiter vorn als die der Rückenflosse. Die letztere mag ebenfalls aus etwa 12 Strahlen bestehen, die deutlich gegliedert sind. Ihre Lage fällt gerade in die Mitte zwischen Kopf und Anfang der Schwanzflosse. Die Analflosse ist auf Nr. 2 durch Gestein verdeckt. Vortrefflich ist aber erhalten die tiefgablige Schwanzflosse, deren Bau sich vollkommen verhält, wie etwa bei dem gemeinen Häring, starke, sehr deutlich gegliederte und nach hinten in starke Pinsel auslaufende Flossenstrahlen, die sich an eine heterocerk gebaute innere Schwanzplatte anlegen. Der obere Lappen der Schwanzflosse ist länger als der untere.

Sehr ähnlich aber weit vollständiger, theils Abdruck, theils Skelet selbst — ist das Fischchen auf Täfelchen 3. (Taf. II. Fig. 5.) Es liegen hier sogar drei Thierchen beieinander, ein mittleres, fast unverletzt und beidseits noch die Rückenhälfte und die Bauchhälfte von zwei ferneren. Das erstere wird in voller Länge ca. 60 Mm. messen, wovon 11—12 dem Kopf, 16 Mm. der Schwanzflosse zukommen. Am Kopf, der vorn abgebrochen ist, fällt wieder auf die sehr hohe Anheftung der Wirbelsäule und die grosse Ausdehnung von Kiemendeckel und Kiemenhaut, wodurch wieder der Kopf die grösste Körperhöhe vertritt. Aber auch im Uebrigen erweisen sich diese 3 Fischchen

in allen Theilen dem von Nr. 2 überaus ähnlich und können also nur durch bessere Erhaltung die vorige Beschreibung vervollständigen helfen. Die Brustflossen, sehr tief am Schulterbogen angeheftet, liegen in dem Profil der Bauchlinie. Sie sind von sichelförmiger Gestalt wie beim Häring, und scheinen 12 bis höchstens 14 Strahlen zu enthalten. Die Bauchflossen, sehr schmal, aber merklich kürzer als die Brustflossen, sitzen an sehr schmalen Flossenträgern, deren vordere Spitze nahezu die hintere Spitze der Brustflossen erreicht. Der Anfang der Bauchflosse selbst fällt in die Mitte der Rückenflosse. Die Rückenflosse liegt über dem hintern Ende der Bauchhöhle, dem Kopf weit näher als dem Anfang der Schwanzflosse; sie besteht aus mehr als 12 Flossenstrahlen, die nach dem freien Flossenrand hin sich rasch pinselförmig auflösen. Eine niedrige Analflosse liegt weit hinter den Bauchflossen, nahe der Schwanzflosse. Von dieser letztern ist neben den schon bei Nr. 2 bemerkten Merkmalen hier die endoskeletale-Schwanzplatte mit vertikal abgeschnittenem Hinterrand sichtbar.

Die kurze Bauchhöhle wird auch hier von sehr dünnen und schlaffen Rippen umfasst, welche bis an die Bauchlinie reichen; von Sternalrippen ist auch hier nichts zu bemerken. Die zarte Erhaltung eines der unvollständigen Skelete lässt darüber nicht den geringsten Zweifel. Ueberaus deutlich sind auf allen drei Skeleten die zahlreichen Fleischgräten sichtbar, welche in dem ganzen Bereich der Neural- und Sternalbogen, also dorsalwärts vom Schädel an, bauchwärts von der Aftergegend an in grosser Zahl von den Wirbelkörpern und wohl auch von den Bogenschenkeln ausgehen und sehr schief nach hinten laufen.

Es ist leicht ersichtlich, dass diese Beobachtungen ausreichen, um die Fischchen auf Täfelchen 2. und 3. mit aller Sicherheit der Familie der *Clupeiden* einzureihen, wobei die geringe Verschiedenheit in der Stellung der Bauchflossen wohl ein Wink sein würde, dass das Thierchen auf Nr. 2 einer andern Species als die drei auf Täfelchen 3 angehören möchte.

Es handelt sich also um eine Familie, welche seit sehr alter Zeit — nach den älteren Anschauungen von Agassiz seit der Kreidezeit — bei Beseitigung des unrichtigen Begriffs von Ganoiden im Sinne Agassiz's schon seit noch älteren Perioden in einer Anzahl von fischführenden Ablagerungen von Europa und Asien und namentlich in einer Anzahl von solchen Ablagerungen reichlich vertreten ist, welche sich durch einen Reichthum von heutzutage als tropisch geltenden Fischgeschlechtern auszeichnen. Dahin gehören vor allem die der jüngern Kreidezeit zugeschriebenen Lager vom Libanon, deren Fischüberreste wiederholt, in neuerer Zeit besonders durch *F. J. Pictet*

und *Humbert* *) beschrieben worden sind; ferner die alttertiären Fischschiefer von Glarus, die berühmte Fischablagerung von Monte Bolca, sowie einige Vorkommnisse im Gyps von Paris, im Londonthon, im jüngern Tertiär-Thon bei Ulm **) u. s. f. Gleichzeitig eine Familie, die heutzutage besonders reichlich in warmen Meeren der östlichen Erdhälfte, vor allem am Südrand Asiens vertreten ist (Bleecker führt von Clupeiden etwa 80 Species aus dem indischen Archipel auf) und in manchen Genera nicht nur littorale sondern auch Formen aufweist, die theils in regelmässigen Wanderungen theils mehr oder weniger bleibend das Süsswasser aufsuchen.

Unter den bisher beschriebenen fossilen Clupeiden von Europa und Klein-Asien wäre es nicht schwer, auf einige hinzuweisen, welche mit den kleinen Thierchen aus Sumatra sehr viele Aehnlichkeit haben, ein Beleg, dass schon in der Tertiärzeit, vielleicht schon früher an Stellen, die heutzutage durch Festlandmassen von ausserordentlicher Ausdehnung getrennt sind und zum Gebiete zweier verschiedener sogenannten Weltmeere gehören, diese Familie durch unter sich sehr ähnliche Formen vertreten war. Die von H. v. Meyer beschriebenen kleinen Clupeiden aus dem Tertiär-Thon bei Ulm, die hier auch in Gesellschaft von Smerdis und überdies von Cyprinoiden, Cottoiden, Pleuronecten vorkommen, (a. a. O. Tab. XIV. XVI.) stehen in ihrer allgemeinen Erscheinung denjenigen von Sumatra offenbar nicht fern und unterscheiden sich von ihnen wesentlich nur durch die gesägte Bauchkante. Noch mehr erscheint z. B. die Clupea dentex Blainville von Murazzo Strutiano, sowie die Clupea Beurardi Blainv. aus Syrien (Agassiz Poiss. foss. V. Pl. 61.) welche Agassiz nur mit Zweifel von der obigen abtrennt, obschon die eine aus einer tertiären, die andere aus einer secundären Ablagerung stammen soll, den hier in Rede stehenden sumatranischen Fischchen auffallend ähnlich. Darauf eine Identität der Species begründen zu wollen, wäre indess ohne weit vollständigere Hülfsmittel als die hier vorliegenden überaus gewagt, und es bringt wohl mehr Belehrung, wenn wir an den uns vorliegenden Originalien deren Beziehungen zu den jetzt noch lebenden Clupeiden so genau als möglich festzustellen suchen.

Trotz der geringen Auskunft, welche die Paar fossilen Abdrücke bieten, ergeben sich dafür bestimmtere Anhaltspunkte als an den erwähnten europäischen Fossilien. Dahin gehört vor Allem der Umstand, der mit völliger Sicherheit festgestellt werden

---

*) Agassiz Poissons fossiles Tm. V.
Pictet Description de quelques poissons fossiles du Mont Liban. Genève 1850.
id. Description des Fossiles du Terrain néocomien des Voirons 1858.
id. et A. Humbert Nouvelles recherches sur les Poissons fossiles du Mont Liban. 1866.

**) H. v.. Meyer fossile Fische aus dem Tertiär-Thon von Unter-Kirchberg an der Iller. Palæontographica II. 1852.

konnte, dass den sumatranischen Fischchen die gesägte Bauchkante fehlt. Dadurch wird sofort die grosse Familie der Clupeiden im Sinne *Günthers*,*) sowie die heutzutage fast ausschliesslich ostasiatische der Chatoessina, welche beide schon in tertiären Terrains Europas reichlich vorhanden sind, **) ausgeschlossen. Mit grosser Wahrscheinlichkeit lassen sich auch die kleinen Familien der Elopina, der Albulina und der Chanina ausschliessen, bei welchen die Mundtheile anders gebaut sind, als bei unsern Fossilien. Die kurze Analflosse der letztern und die Stellung ihrer Rückenflosse weist auch eine Zusammenstellung mit den Engraulina ab, so dass uns nur die Familie der Dussumierina übrig bleibt, die heutzutage beim Absehen von dem Genus Etrumeus, das sich von vornherein durch die weitvorgeschobene Stellung der Rückenflosse von unsern Fossilien unterscheidet, ausschliesslich den ostasiatischen Küsten angehört. ***)

Mit diesem Ergebniss werden wir uns befriedigen müssen. Trennt auch Günther die wenigen Arten dieser Gruppe noch in 2 Genera, Spratelloides und Dussumieria, welche hauptsächlich durch verschiedene Zahl der Kiemenhautstrahlen von einander unterschieden werden, so erlauben unsere Fossilien die sichere Controlle dieser und der sonstigen noch an den lebenden Thieren beobachteten Merkmale, welche der Unterscheidung der zwei Genera zu Grunde gelegt worden sind, nicht mehr. Vergleichen wir aber die Abbildungen lebender Vertreter dieser Genera mit den fossilen Abdrücken, so darf das Ergebniss wohl befriedigen. †) Unterscheiden sich die Fossilien, die wie erwähnt, nach der relativen Lage der Rücken- und Bauchflosse wol zwei verschiedene Arten repräsentiren, durch besonders grossen Kopf von der Abbildung der lebenden Thiere, so muss der vermuthlichen Entstellung der Umrisse durch die Ablagerung und Abplattung im Gestein Rechnung getragen werden. Dasjenige, was an den fossilen Skeleten erkennbar ist, stimmt mit dem, was an den Abbildungen der lebenden Thiere verglichen werden kann, so weit überein, dass wir es wohl als gerechtfertigt ansehen dürfen, den zwei fossilen Arten den Namen *Dussumierina* zu geben. ††) Die heutige Verbreitung die-

*) Günther Catalogue of the Fishes in the British Museum. Vol. VII. 1868. p. 381.

**) Steindachner Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs. Wien 1860.

***) Die von Bleeker, Atlas ichthyologique des Indes orientales. Livr. 25. 1872 zur Eintheilung der Clupeiden benutzten Merkmale sind für paläontologische Zwecke kaum anwendbar, und wurden daher hier nicht besonders berücksichtigt. Anders verhält es sich freilich mit seinen vortrefflichen Tafeln, welche über äussere Erscheinung unentbehrliche Aufschlüsse geben.

†) Dussumieria acuta bei Cuvier und Valenciennes XX. p. 467. Pl. 606. Dussumieria acuta und Hasselti bei Bleecker, Atlas ichthyol. Pl. CCLXXI. Fig. 1 und 2. Spratelloides delicatulus und gracilis Günth. Ebendaselbst Pl. CCLXIV. Fig. 3. CCLXVI Fig. 2.

††) Günther und Bleeker unterscheiden die hier in Frage kommenden Genera der Dussumieriden, Dussumieria und Spratelloides nach einem an lebenden Thieren allerdings leicht constatirbaren Merkmal, indem das erste Genus 15-19 Kiemenhautstrahlen besitzt, das zweite nur 6. Ueberdies sind die zwei asiatisch-archipelagischen Arten von Spratelloides von den zwei

ses Typus an den Ostküsten Asiens, von Australien über die Molukken und Sundainseln bis Japan, und vor Allem an der Küste von Java, Sumatra, Borneo, Celebes bis Amboina würde somit auch auf sehr geringe Veränderung seit der Tertiärzeit schliessen lassen.

---

dort einheimischen Dussumierien durch weit schlankere Gestalt verschieden. Da über das erstgenannte Merkmal die Fossilien keinen Aufschluss geben, so wäre eine Zusammenstellung mit einem der lebenden Genera einstweilen nicht gerechtfertigt.



Wurster, Randegger & ... erthur.

Fig. 1.3. Casuarina Padangiana. 4. Ficus tremula. 5. F. Verbeekiana. 6. Rhus bidens.



Wurster, Randegger & C.

Fig. 1-2. Daphnophyllum Beilschmiedioides. 3. Dipterocarpus Verbeekianus.



Wurster, Randegger & Cº in W.

Fig. 1 Apocynophyllum Sumatrense. 2. Diospyros Horneri. 3. Sapindus anceps. 4–6. Dalbergia Junghuhniana. 7. D. stipulacea. 8. Carpolithes radiatus. 9. C. umbilicatulus.